

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

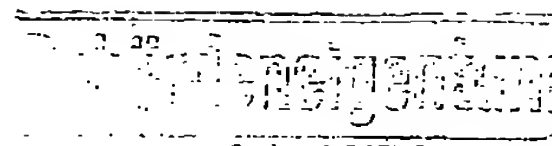


DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3507646 C1

⑤① Int. Cl. 4:  
G01B 7/30

②① Aktenzeich n: P 35 07 646.1-52  
②② Anmeldetag: 5. 3. 85  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 7. 86



DE 3507646 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Anton Piller GmbH & Co KG, 3360 Osterode, DE

⑦④ Vertreter:

Gralfs, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 3300 Braunschweig

⑦② Erfinder:

Probst, Karl-Heinz; Canders, Wolf-Rüdiger, Dr.-Ing.,  
3360 Osterode, DE; Franz, Wolfgang, 3363  
Badenhausen, DE; Sothen, Heinz v., 3428  
Duderstadt, DE

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

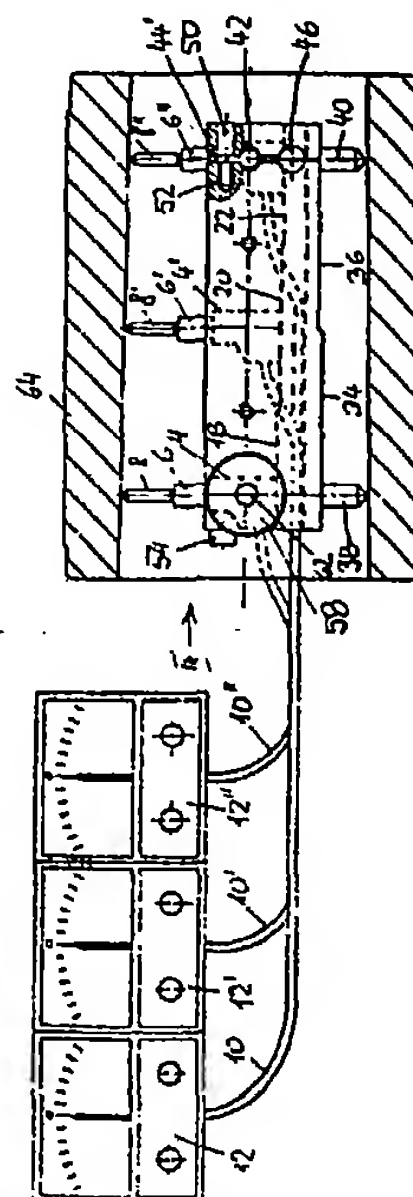
DE-PS 8 72 870

US 35 35 920

Prospekt » Millipneu« der Fa. »Feinprüf« GmbH,  
Göttingen, aus dem Jahr 1975;

⑤④ Innenkegel-Meßgerät

Innenkegel-Meßgerät mit einem Grundkörper, in dem in gleichen Abständen drei induktive Meßfühler mit achsparallelen Meßbolzenträgern angeordnet sind und an dem jeweils eine Anlagefläche für jeden der drei Meßfühler vorgesehen ist, die entsprechend der Kegelsteigung gestuft sind. An dem Grundkörper sind weiter parallel zu den Anlageflächen für die Meßfühler diesen entgegengesetzt gerichtet entsprechend der Kegelsteigung gestufte Anschlagflächen vorgesehen, in denen coaxial mit den Meßbolzenträgern der äußeren Meßfühler Gewindebohrungen für die Halterung fester Meßbolzen angeordnet sind. Senkrecht zur Ebene der Achsen der Meßfühler sind zwei Gewindebohrungen für die Halterung fester Meßbolzen angeordnet. Senkrecht zur Ebene der Achsen der Meßfühler sind zwei Gewindebohrungen vorgesehen, deren Achsen jeweils die Achsen der Meßbolzenträger der äußeren Meßfühler mittig zwischen den Anschlagflächen der Meßbolzen schneiden und in denen Gewindebolzen arretierbar angeordnet sind, die an ihrem äußeren Ende mit einer coaxialen Gewindebohrung zur Aufnahme eines Meßbolzens versehen sind, wobei die Stufung der Anlageflächen und der Gewindebolzen so ausgelegt ist, daß alle Meßbolzen gleiche Länge haben.



DE 3507646 C1

## Patentansprüche:

1. Innenkegel-Meßgerät mit in drei in gleichem axialem Abstand voneinander liegenden Ebenen angeordneten Meßfühlern, die jeweils in Achsrichtung in Abstand in einen Grundkörper eingesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Grundkörper (2), in den in drei Ebenen übereinander drei induktive Meßfühler (4, 4', 4'') mit achsparallelen Meßbolzenträgern (6, 6', 6'') lösbar angeordnet sind, in die stirnseitig Meßbolzen (8, 8', 8'') einschraubbar sind, daß an dem Grundkörper mit einer der Kegelsteigung entsprechenden Stufung jeweils eine Anlagefläche (18, 20, 22) für jeden der drei induktiven Meßfühler vorgesehen ist, daß an dem Grundkörper weiter parallel zu den Anlageflächen (18, 20, 22) für die induktiven Meßfühler diesen entgegengesetzt gerichtet mit einer entsprechenden Stufung Anschlagflächen (34, 36) vorgesehen sind, in denen coaxial mit den Meßbolzenträgern (6, 6'') der äußeren induktiven Meßfühler (4, 4'') Gewindebohrungen für die Halterung fester Meßbolzen (38, 40) angeordnet sind, und daß in dem Grundkörper senkrecht zur Ebene der Achsen der induktiven Meßfühler zwei Gewindebohrungen (42) vorgesehen sind, deren Achsen jeweils die Achsen der Meßbolzenträger der äußeren induktiven Meßfühler mittig zwischen den Anschlagflächen der Meßbolzen (8, 8'; 38, 40) schneiden und in denen Gewindebolzen (56) arretierbar angeordnet sind, die an ihrem äußeren Ende mit einer coaxialen Gewindebohrung zur Aufnahme eines weiteren festen Meßbolzens (62, 62') versehen sind, wobei die Stufung der Anlageflächen (18, 20, 22; 34, 36) am Grundkörper und die Länge der Gewindebolzen (56) so ausgelegt ist, daß alle Meßbolzen gleiche Länge haben.

2. Innenkegel-Meßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (2) zwei parallele Klemmschenkel (26, 28) aufweist und daß in einem der Klemmschenkel (26) nach innen gerichtete Anschläge (24, 24', 24'') für die Meßfühler (4, 4', 4'') angeordnet sind, die in Längsrichtung des Grundkörpers (2) in Abstand liegen.

3. Innenkegel-Meßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindebolzen (56) mit einem Rändelkopf (58) versehen sind, deren Außenfläche als Anschlagfläche für die Meßbolzen (62, 62') ausgebildet ist.

4. Innenkegel-Meßgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindebohrungen (42) für die Gewindebolzen (56) in einem der Klemmschenkel (28) liegen und von einem achsparallelen Schlitz (44') durchschnitten sind und daß in dem Klemmschenkel senkrecht zur Schlitzebene eine durch den Schlitz geführte Klemmschraube (54, 54') angeordnet ist.

5. Innenkegel-Meßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Meßfühler (4, 4', 4'') eine an dem Grundkörper (2) durchgehende ebene Anlagefläche vorgesehen ist und daß als Stufen Endmaßplättchen vorgesehen sind.

6. Innenkegel-Meßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagflächen für die festen Meßbolzen (38, 40) an dem Grundkörper (2) durchgehend eben ausgebildet sind und daß für wenigstens einen der festen Meßbolzen eine Unterscheibe mit Endmaßgenauigkeit vorgesehen ist,

deren Dicke der Kegelsteigung zwischen den Gewindebohrungen für die festen Meßbolzen entspricht.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Innenkegel-Meßgerät nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bekannte Innenkegel-Meßgeräte der gattungsgemäßen Art sind als pneumatische Kegeldüsen-Meßdorne mit drei in axialem Abstand angeordneten Düsenpaaren ausgebildet, die in Bohrungen in dem Grundkörper eingesetzt sind. Mit ihnen lassen sich Kegelsteigung und Kegelform prüfen. Derartige Kegeldüsen-Meßdorne sind jeweils für Kegel mit vorgegebener Steigung und vorgegebenem Durchmesser ausgelegt. Es müssen als bei einer vorgegebenen Steigung für jeden Durchmesser gesonderte Meßdorne vorgesehen sein (Prospekt Millipneu »Pneumatisches Längen-Meß- und Steuersystem« (1975) der Fa. Feinprüf GmbH, Feinmeß- und Prüfgeräte, 3400 Göttingen, Seite 17).

Es sind weiter mechanische Innenkegel-Meßgeräte bekannt (DE-PS 8 72 870), bei denen in einem Grundkörper in zwei in Achsrichtung übereinander liegenden Ebenen jeweils drei unter einem Winkel von 120° versetzte Meßbolzen radial verschiebbar gelagert sind. Die Meßbolzen liegen dabei innen gegen konzentrisch im Grundkörper gelagerte Kurvenscheiben an, die über koaxiale Wellen drehbar und jeweils starr mit einer Skalenscheibe verbunden sind. Derartige Innenkegel-Meßgeräte sind aufwendig in der Herstellung und nur für einen begrenzten Durchmesserbereich verwendbar. Die Kegelform ist mit ihnen nicht prüfbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Innenkegel-Meßgerät zu schaffen, das einfach in seinem Aufbau, leicht für unterschiedliche Kegel Durchmesser umrüstbar und in einfacher Weise justierbar ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 herausgestellten Merkmale.

Zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise veranschaulicht und im nachstehenden im einzelnen anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 das Innenkegel-Meßgerät in Seitenansicht in einer im Achsschnitt wiedergegebenen Kegelbuchse zusammen mit einem Anzeigegegerät,

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Meßgerät nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht des Meßgerätes in der Kegelbuchse in Richtung des Pfeiles III in Fig. 1 gesehen,

Fig. 4 eine abgewandelte Ausführungsform in Stirnansicht.

Das in der Zeichnung dargestellte Meßgerät weist einen länglichen und im Querschnitt im wesentlichen U-förmigen Grundkörper 2 auf, in dem in gleichem Abstand drei gleich ausgebildete induktive Meßfühler 4, 4' und 4'' vorgesehen sind, bei denen es sich um bekannte Meßtaster in Kompaktform handelt, wie sie für elektronische Längenmeßgeräte bekannt sind.

Die einzelnen Meßtaster weisen jeweils Meßbolzenträger 6, 6', 6'' auf, in die stirnseitig Meßbolzen 8, 8', 8'' einschraubbar sind. Die Meßtaster sind mit Anschlußkabeln 10, 10', 10'' an Meß- und Anzeigegegeräte 12, 12', 12'' angeschlossen. Es handelt sich hier gleichfalls um bekannte Geräte.

Der U-förmige Grundkörper 2 ist auf der Innenseite

des Steges mit einem durchgehenden Einschnitt 14 versehen, in dem die Kabel 10' und 10'' untergebracht sind. Auf der Innenseite sind an den Einschnitt 14 angrenzend Schultern 16 vorgesehen, die die Anlage für die Gehäuse der Meßfühler 4, 4', 4'' bilden. Diese Schultern 16 sind in Längsrichtung des Grundkörpers entsprechend der Steigung des Kegels gestuft ausgebildet. Die drei Stufen 18, 20, 22 sind in Fig. 1 dargestellt. Diese Stufen können auf den Schultern 16 selbst ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, die Schulter in einer Ebene über die ganze Länge des Grundkörpers 2 durchzuführen und für die Anlage der Meßfühler 4 und 4' jeweils Endmaßplättchen einzulegen. Zur axialen Positionierung der Meßfühler 4, 4', 4'' sind Anschlagbolzen 24, 24', 24'' in einem der Schenkel 26, 28 vorgesehen. Zwischen den Schenkeln 26, 28 des Grundkörpers 2 den Meßfühlern vorgesehen, über die die Meßfühler in ihrer Position arretiert werden.

Den Schultern 16 gegenüberliegend sind auf der Außenseite des Steges 32 des Grundkörpers zwei Flächen 34, 36 vorgesehen, die entsprechend der Steigung des Kegels zwischen den Achsen der äußeren Meßfühler gestuft sind. Koaxial mit den Meßbolzenträgern 6, 6'' der äußeren Meßfühler 4, 4'' sind im Steg ausgehend von den Flächen 34, 36 Gewindebohrungen zur Aufnahme von Meßbolzen 38, 40 vorgesehen. Die Meßbolzen 38, 40 sind vorzugsweise gleich lang und haben wiederum die gleiche Länge wie die Meßbolzen 8, 8', 8''.

Die Anschlagflächen für die Meßbolzen 38, 40 auf der Außenseite des Steges 32 des Grundkörpers können auch in einer Ebene liegen. Bei gleichlangen Meßbolzen 38, 40 ist dann für den Meßbolzen 38 eine Unterlegscheibe mit Endmaßgenauigkeit vorzusehen, deren Dicke der Kegelsteigung zwischen den Meßbolzen 38 und 40 entspricht.

Im Bereich der äußeren Meßfühler 4 und 4'' sind in dem Schenkel 28 des Grundkörpers senkrecht zur Achse der Meßfühler verlaufende Gewindebohrungen 42 vorgesehen, die die Achse mittig zwischen der Anlagefläche für die Meßbolzen am Ende der Meßbolzenträger und den Anschlagflächen für die festen Meßbolzen 38 und 40 schneidet. Diese Gewindebohrungen 42 werden axial durch einen senkrechten Schlitz 44 geschnitten, der in einer Bohrung 46 endet. Von den Endflächen 48, 48' des Schenkels 28 des Grundkörpers 2 ausgehend sind Bohrungen 50 vorgesehen, die mit einem Gewindeabschnitt 52 versehen sind und in die Klemmschrauben 54, 54' einschraubbar sind. In die Gewindebohrungen 42 sind Gewindebolzen 56 eingeschraubt, die einen Rändelkopf 58 tragen. In der äußeren Stirnseite des Rändelkopfes 58 ist jeweils eine Gewindebohrung 60 zur Aufnahme eines weiteren Meßbolzens 62 vorgesehen. Die freie Endfläche des Rändelkopfes 58 ist hierbei als Anschlag für den Meßbolzen 62 ausgebildet. Die beiden Meßbolzen 62, 62' haben wiederum gleiche Länge, und zwar die gleiche Länge wie die Meßbolzen 38, 40 und 8, 8', 8''.

Ein für eine bestimmte Kegelsteigung ausgebildeter Grundkörper 2 wird durch Auswechseln der Meßbolzen für Messungen mit einem bestimmten Kegeldurchmesser vorbereitet. Das so vorbereitete Gerät wird dann in eine Kegelbuchsenlehre 64 eingeführt, und zwar so, daß sie sich, wie in Fig. 3 dargestellt, auf den Meßbolzen 38, 40 einerseits und 62, 62' andererseits abstützt. Die Gewindebolzen 56, 56' werden durch Lösen der Klemmschrauben 54, 54' drehbar gemacht. Über die Rändelköpfe 58, 58' werden die Meßfühler dann auf den größten Durchmesser justiert und damit die Achse des

Grundkörpers mit der geometrischen Achse der Kegelbuchsenlehre 64 zur Deckung gebracht. Nach Arretierung der Gewindebolzen 56, 56' mit Hilfe der Schrauben 54, 54' ist das Gerät dann nach Nullung des anzeigenden Meßgerätes einsatzbereit. Das Gerät wird bei einer Messung in der Lage nach Fig. 3 in die zu messende Kegelbohrung eingeführt, bis eines der Anzeigegeräte für die beiden äußeren Meßfühler 4, 4'' die Nullstellung erreicht hat. Eine Abweichung von der Nullanzeige für den zweiten beiden äußeren Meßfühler gibt eine Anzeige für eine Abweichung von der Kegelsteigung. Eine Abweichung in der Anzeige für den mittleren Meßfühler 4' zeigt eine Abweichung von der Kegelform an.

Anstatt eines einstückig ausgebildeten Grundkörpers, wie er im vorstehenden beschrieben worden ist, kann der Grundkörper auch mehrteilig ausgebildet sein, wie in Fig. 4 dargestellt. Der Grundkörper 2 ist hier im Bereich des Steges mit einer durchgehenden Schiene 5 versehen, gegen die beidseitig Schenkelplatten 25, 27 angeschraubt sind. Die Stegleiste 5 ist in diesem Fall mit den Anschlägen für die Meßfühler bzw. die Meßbolzen 38, 40 versehen, also im einfachsten Fall mit zwei genau planparallelen Flächen versehen. Die Stegleiste kann aber auch mit den Stufen 18, 20, 22; 34, 36 versehen sein, wie sie in Fig. 1 dargestellt sind. Für die Herausführung der Kabel 10', 10'' der Meßfühler 4', 4'' können auf der Innenseite der Schenkelplatten Nuten 21, 23 vorgesehen sein, in denen die Kabel 10', 10'' an den Meßfühlern 4, 4' vorbeigeführt werden.

Die zuletzt beschriebene Ausführungsform kann auch für den Einsatz des Meßgerätes in kleineren Kegelbohrungen vorteilhaft sein, da sie eine kleinere Bauhöhe ermöglicht.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

- Leerseite -

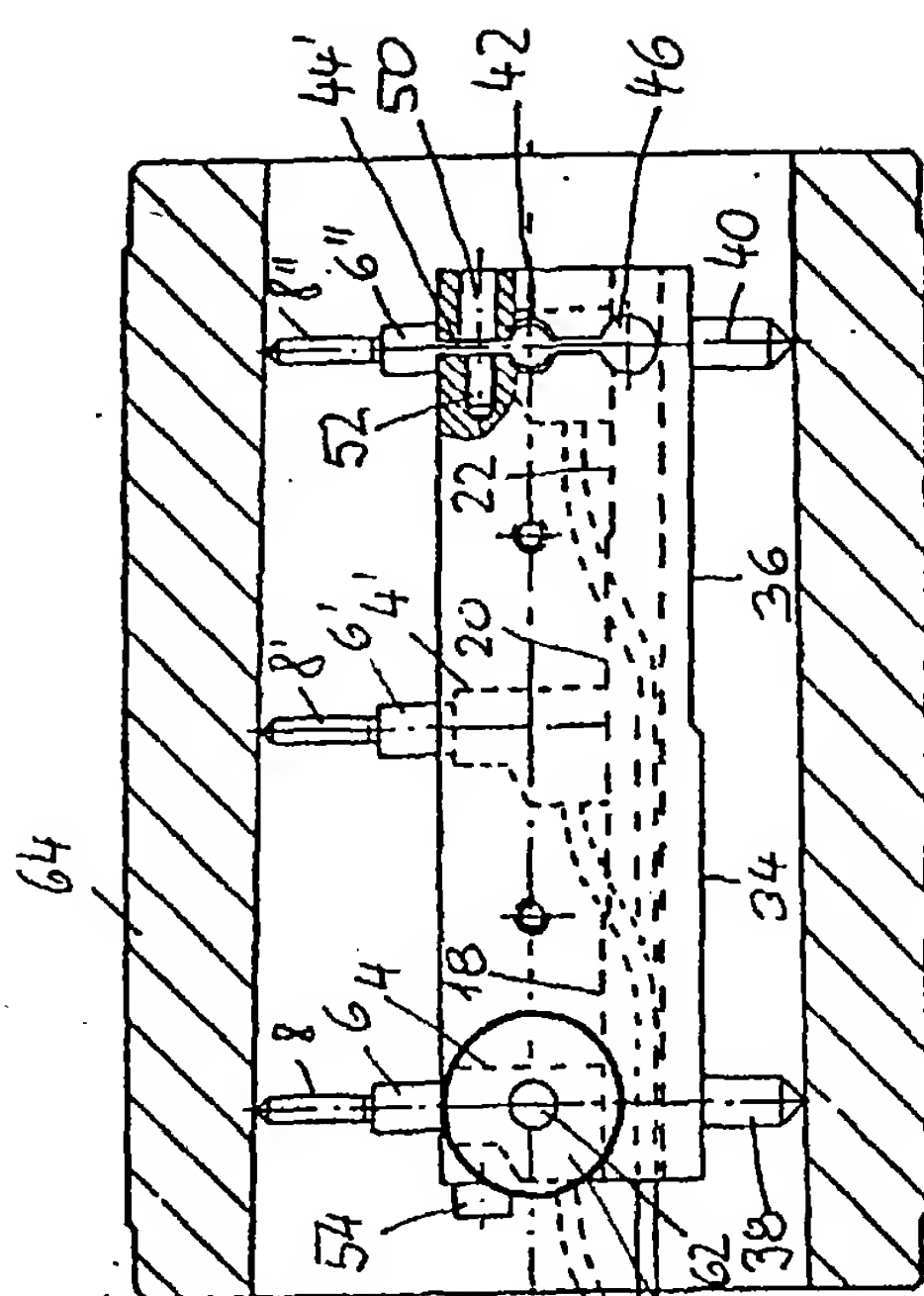


Fig. 1

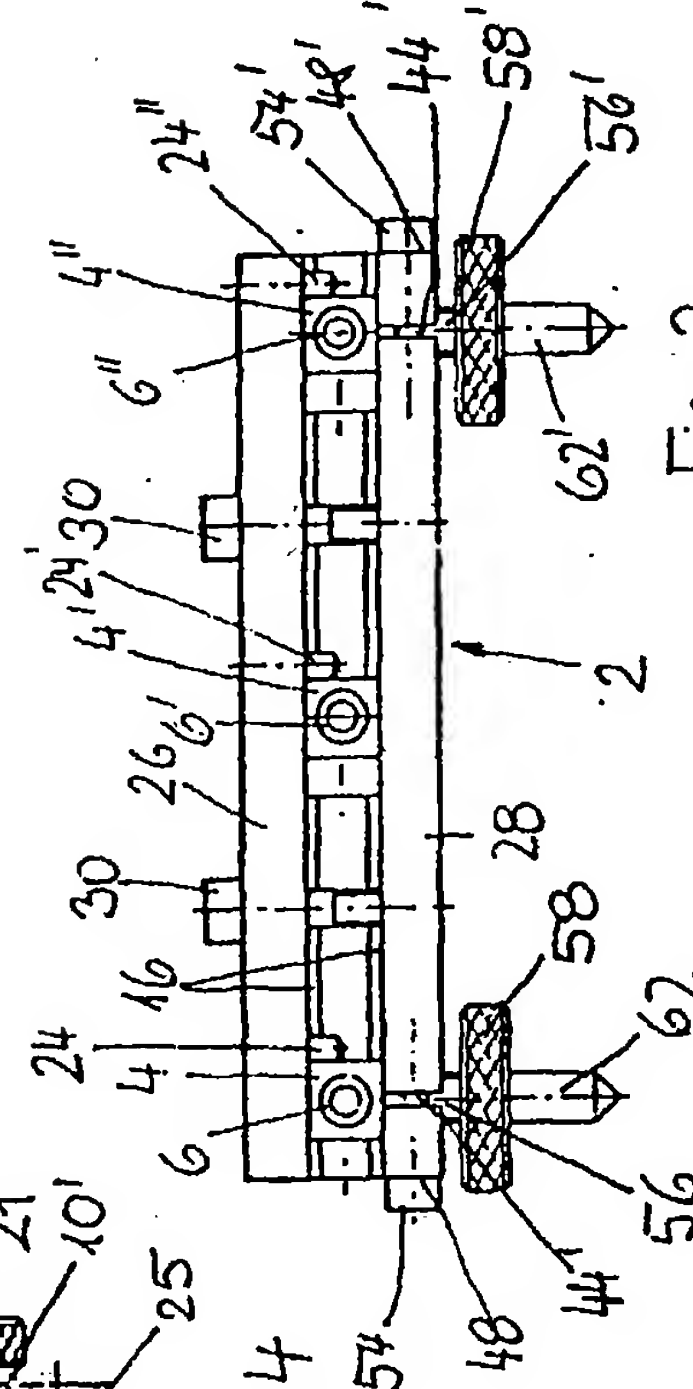


Fig. 2

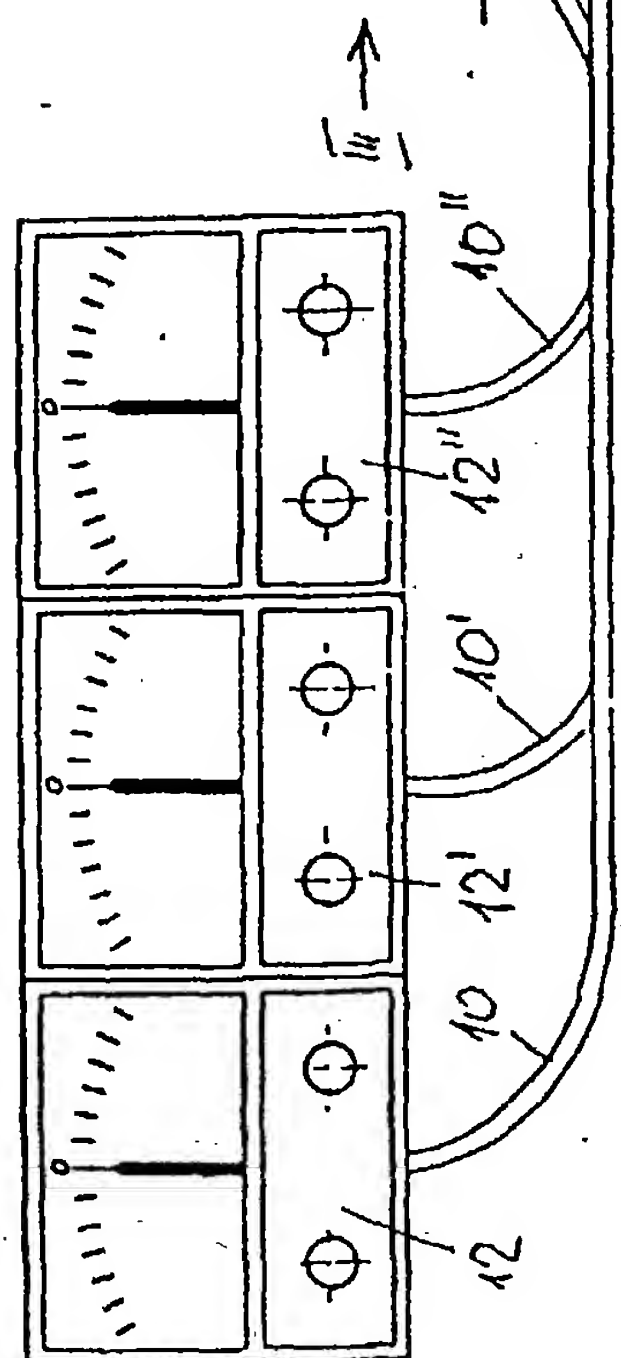


Fig. 3

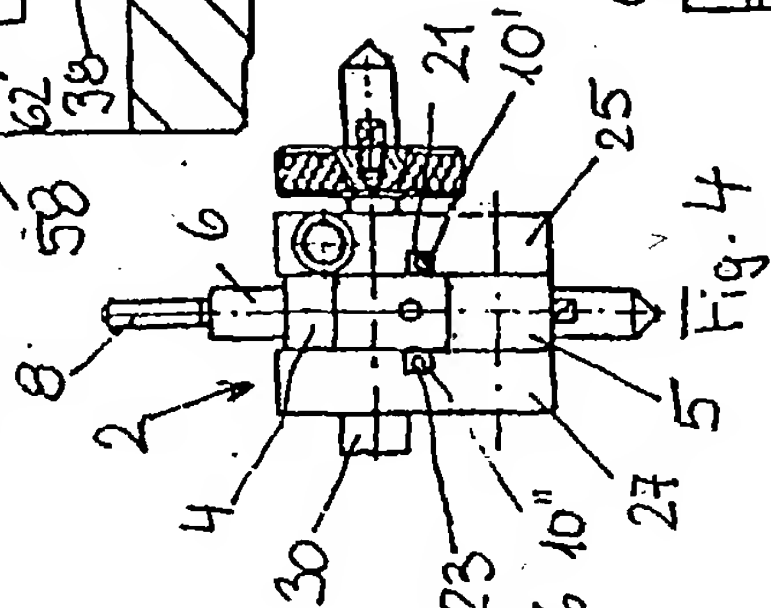


Fig. 4

